

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-195836

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

G11B 20/12
G11B 7/004
G11B 7/0045
G11B 20/10
G11B 20/18

(21)Application number : 2000-001213

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 07.01.2000

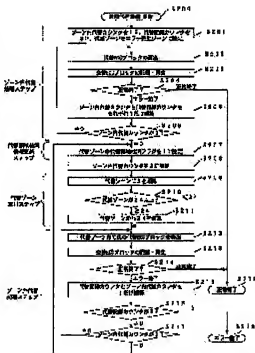
(72)Inventor : MITSUI YOSHITAKA
UEDA HIROSHI
ITOU MOTYUKI

(54) OPTICAL DISK RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the error ending of alternate recording processing by the defective alternate regions within the same zone which are also defects when a wide range of the defective regions, such as flaws and fingerprints, exist on an optical disk.

SOLUTION: When the defective block in a user region is detected, the number of trial times of the alternate recording processing within the same zone is limited and when the number of trial times is exceeded, the alternate recording processing to another zone is executed and therefore the normal execution of the alternate processing is made possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード ^(参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4
7/004		7/004	A 5 D 0 9 0
7/0045		7/0045	Z
20/10		20/10	C
20/18	5 5 2	20/18	5 5 2 A
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-1213(P2000-1213)

(22)出願日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 三井 義隆
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 植田 宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74)代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

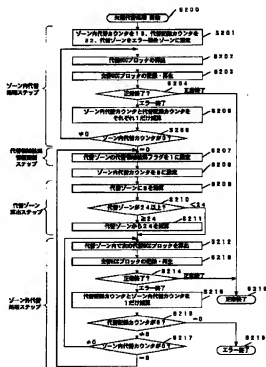
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 光ディスク記録方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク上に傷や指紋等の広範囲な欠陥領域が存在する場合に、同一ゾーン内の欠陥代替領域も欠陥となることにより、代替記録処理がエラー終了することを防止する。

【解決手段】 ユーザー領域内の欠陥ブロックが検出された場合に、同一ゾーン内での代替記録処理の試行回数を制限し、試行回数を超えた場合に他ゾーンへの代替記録処理を実行するため、代替処理を正常に実行することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ領域と欠陥代替領域を備える複数のゾーンによって構成され、データ領域内の欠陥領域が欠陥代替領域内の良好領域に代替記録されると共に前記欠陥領域と前記良好領域の位置情報が欠陥管理領域に記録される光ディスクの記録方法であって、データ領域内の欠陥領域の代替記録処理において、前記欠陥領域と同一ゾーン内の欠陥代替領域の未使用領域への代替記録処理を、所定回数以内で正常に記録できるまで実行するゾーン内代替記録ステップと、前記ゾーン内代替記録ステップにおいて、所定回数以内に正常にデータが記録できなかった場合に、他ゾーン内の欠陥代替領域に代替記録処理を行うゾーン外代替記録ステップ、とを包含することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項2】 請求項1の記録方法はさらに、所定回数以内に正常に代替記録処理が行えなかった場合に、代替記録処理が行えなかったゾーンの欠陥代替領域が枯渇しているか否かを意味する欠陥代替領域枯渇情報を枯渇状態に設定する欠陥代替領域枯渇情報更新ステップを備えることを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項3】 請求項1の記録方法はさらに、ゾーン内代替記録ステップ、又は、ゾーン外代替記録ステップにおいて、代替記録処理が正常に実行できなかったゾーンから予め定めた数だけ離れたゾーンの欠陥代替領域を、次の代替記録処理の対象として算出する代替ゾーン算出ステップを備えることを特徴とする光ディスク記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各ゾーン毎にデータ領域と欠陥代替領域とを備える複数のゾーンから構成される光ディスク上に、データを記録する際の欠陥管理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】相変化型光ディスクや光磁気ディスク等の書換型光ディスクは一般に、記録するデータにエラー訂正符号を付与して記録を実行する。そのため、再生処理において多少のデータ誤りが生じても、誤りを訂正して正しいデータを読み出すことが可能となる。しかしながら、ディスクの使用環境や使用年数などによっては、塵の付着や傷の発生、繰返し記録によるディスク材料自体の劣化等が発生する。このような領域では、エラー訂正符号の訂正限界を越える誤りが発生し、信頼性の観点からデータの記録再生に使用することができない（以下、このような領域を欠陥領域と称す）。そこで、従来、書換型光ディスクでは一般に、あらかじめ欠陥領域を補填するための予備の領域（以下、欠陥代替領域と称す）が設けられている。記録装置は、記録時に検出された欠陥領域に記録すべきデータを、欠陥代替領域内の良好領域

に記録することでデータの信頼性を保証している。このような処理は一般に欠陥管理処理と呼ばれ、書換型ディスクをエラーフリーとして取り扱うことを可能とする。

【0003】以下、従来の欠陥管理方法として、国際規格であるECMA-272で定義されているDVD-RAM (Digital Versatile Disc-Recording Memory) を例に、図3～図6を用いて説明する。

【0004】図3は、ディスク上のデータ構造を説明するデータ構造図である。ディスク上の領域はリードイン領域、データ領域、リードアウト領域に大別される。リードイン領域はさらに、制御データ領域、テスト領域、2つの欠陥管理領域から成る。

【0005】制御データ領域は凸凹記録された領域であり、書換えを行うことはできない。制御データ領域には、ディスクの種別や物理パラメータなど、ディスクの記録／再生を行う装置が参照する制御データが記録されている。テスト領域は書換え可能な領域であり、ディスクの製造者が出荷前に品質確認を行う際の記録処理や、記録装置が装置の制御パラメータの調整を行う際の記録処理に使用される。欠陥管理情報1及び欠陥管理情報2は、共に書換え可能領域であり、同一の内容が記録されている。欠陥管理情報1及び欠陥管理情報2には、ゾーン数等のディスク構造に依存する内容と共に、ディスク上に存在する欠陥領域に関する情報が記録されている。欠陥管理情報1及び欠陥管理情報2の内容に関しては、後に説明する。

【0006】データ領域はゾーン0からゾーン23の24ゾーンから構成される。各ゾーンはさらに、図3(c)に示すように、ユーザーのデータが記録されるユーザー領域と、ユーザー領域内の欠陥領域を代替するための欠陥代替領域から構成される。

【0007】リードアウト領域は、欠陥管理情報3、欠陥管理情報4、テスト領域から成る。欠陥管理情報3及び欠陥管理情報4には、欠陥管理情報1及び欠陥管理情報2と同一の内容が記録されている。リードアウト領域内のテスト領域は、リードイン領域内のテスト領域と同様に、ディスク製造者の品質確認やディスク記録／再生装置の制御パラメータ調整を目的として使用される。

【0008】図3(b)は欠陥管理情報2のデータ構造を示している。欠陥管理情報2はさらに、媒体定義構造、一次欠陥リスト、二次欠陥リストから構成される。媒体定義構造はDDS (Disc Definition Structure) と呼ばれ、ディスクの欠陥管理グループ数（ユーザー領域と欠陥代替領域の組の数であり、ECMA-272ではゾーン数である24）や更新回数等の情報が記録される。一次欠陥リストはPDL (Primary Defect List) と呼ばれ、ディスクの物理フォーマット時に検出された欠陥領域の位置情報が記録されている。なお、本発明は、ディスクの物理フォーマット後に、ユーザーデータを記録する際に検出される欠陥領域の欠陥管理方式に關す

3

るものであり、一次欠陥リストの詳細な説明は省略する。二次欠陥リストはSD L (Secondary Defect List) と呼ばれ、ディスクの物理フォーマット後に検出された欠陥領域を管理するための情報が記録される。

【0009】図3 (d) は、SD L のデータ構造を示す。SD L 識別子は、SD L を識別するための特定の識別コードである0002h (hは16進数) が記録される。SD L 更新回数はSD L が更新された回数が記録される。代替領域枯渇フラグは、図3 (e) に示すように、各ゾーンに対応した24ビットのフラグで構成される。本フラグが1に設定されているとき、対応するゾーンの欠陥代替領域が全て使用済みであること示す。一方、欠陥領域枯渇フラグが0に設定されているゾーンは、欠陥代替領域に未使用な領域が存在することを示す。PD L更新回数には、DDS及びPD Lの更新回数 (DDSとPD Lは同時に更新される) が記録される。SD L登録数は、SD L登録数の後に続く欠陥位置情報の登録数が記録される。図3 (d) では、SD L登録数はk (kは正の整数) とする。

【0010】第1欠陥PSNは、欠陥として登録されている欠陥領域の先頭セクタのPSN (Physical Sector Number) が記録される。ここでPSNとは、ディスク上のセクタを識別するために、各セクタに割り当てられた一意の番号である。第1代替PSNは、第1欠陥PSNとして登録された欠陥領域を代替する欠陥代替領域内の良好領域の先頭セクタのPSNが記録される。このようにSD Lには欠陥領域の先頭セクタのPSNとその代替領域の先頭PSNが組となって登録される。

【0011】図3 (d) では、k組の欠陥PSNと代替PSNが登録されており、欠陥領域のPSNの昇順に並べられている。また、SD Lの未使用領域は全てFFFhが記録されている。欠陥領域と代替領域の関係については、後に図5を用いて説明する。

【0012】次に、ECMA-272で規定されるDV D-RAMディスクに使用されるECC (Error Correction Code) ブロックについて、図4を用いて説明する。ECMA-272で規定される書換型ディスクの最小単位はセクタであるが、データの記録単位はECCブロックと呼ばれる16セクタから成る領域を単位とする。

【0013】図4 (a) は、ディスク上に記録されているECCブロックのデータ構造を示している。1セクタには、172バイト (1バイトは8ビット) のユーザーデータ列が12列と、10バイトの内符号列が12列、172バイトの外符号列が1列、10バイトの内符号列が1列記録されている。これらのデータは、ディスクからのデータ読出し時に、図4 (b) のようなECCブロック構造に変換される。まず、16セクタに含まれる12列のユーザーデータ列及び内符号列が連結される。その後、各セクタに1列ずつ分散的に配置された16列

4

の外符号列及び内外符号列が連結される。ここで、内符号列m (mは0から15の整数) はユーザーデータ列mに付与されたエラー訂正コードであり、図4において横方向の訂正を行うためのものである。一方、外符号列はECCブロック全体にわたって縦方向の訂正を行うためのものである。また、内外符号列は横方向と縦方向の重なり部分に位置し、横方向に外符号列の訂正を行う場合と、縦方向に内符号部分の訂正を行う場合と、共に使用する。

10 【0014】一方、記録時には逆に、図4 (b) のようなユーザーデータ列に対して内符号、外符号、内外符号を装置が生成した後、外符号列及び内外符号列を各セクタに分散させて記録する。以上のように、ECMA-272のDVD-RAMディスクでは、セクタ単位ではエラー訂正コードの生成や、エラー訂正符号によるエラー訂正処理を実行できないため、記録及び再生の単位は16セクタから成るECCブロックである。更に、図3において述べたSD Lへの欠陥領域の登録もECCブロック単位で行われる。

20 【0015】次に欠陥の代替処理について、図5を参照しながら説明する。図5 (a) はゾーンn (nは0から23までの整数) 及びゾーンn+1の欠陥領域とその代替領域の配置を示す説明図である。斜線で示される領域はECCブロック単位の欠陥領域 (欠陥ブロックと称す) であることを示す。また欠陥ブロックを代替するECCブロックを代替ブロックとして示している。欠陥ブロック#1は、同一ゾーンの欠陥代替領域内の代替ブロック#1で代替されている。したがって、欠陥ブロック#1への記録要求が発生した場合、欠陥ブロック#1に記録すべきデータは代替ブロック#1に記録され、エラー無く記録されたと処理される。このように、代替処理を実行することにより、ユーザー領域に欠陥領域が存在したとしてもあたかもエラーフリーのように振る舞うことが可能となる。このため、欠陥代替領域内にユーザー領域に発生した欠陥領域の代替処理にのみ使用され、欠陥領域が存在しない場合にはデータの格納には使用されない。

40 【0016】ユーザー領域内で発生した欠陥ブロックは、同一領域内の欠陥代替領域の代替ブロックに優先的に代替処理される。また、代替ブロックは欠陥代替領域の先頭から順に割当てられる。これは、次に使用可能な代替ブロックの選択を容易にするためである。図5

(a) において、ゾーンn+1の欠陥代替領域は全て代替ブロックとして使用されている場合を示している (図の簡素化のため、一部の欠陥ブロック及び代替ブロックは省略している)。欠陥ブロック#6は代替ブロック#6に代替処理することで、ゾーン6内の全ての欠陥代替領域が使用されたことを示す。この時、ディスク記録装置は、図5 (c) に示すように、2次欠陥リストの代替領域枯渇フラグ内のゾーンn+1に対応する代替領域枯

5
 漏フラグを1に設定する。その後、新たにゾーンn+1のユーザー領域内の欠陥ブロック#4が欠陥ブロックであると検出された場合、ディスク記録装置は同一ゾーンの欠陥代替領域が枯渇していることを代替領域枯渇フラグから認識し、他のゾーンの欠陥代替領域に代替処理を実行する。図5(a)では、ゾーンn+1の欠陥ブロック#4はゾーンnの欠陥代替領域内の代替ブロック#4に代替処理されている。また、これらの欠陥ブロック及び代替ブロックの位置情報は、ECCブロックの先頭セクタのPSNが、図5(h)のように、二次欠陥リストに登録されることで記録/再生装置は認識することができる。

【0017】図6はディスク上のゾーンnに含まれる欠陥ブロックとその代替ブロックの関係を説明するための説明図である。前に述べたように、欠陥ブロックは16セクタから成るECCブロックで構成される。一方、ECMA-272で規定されるDVD-RAMの1回転当たりのセクタ数は、ゾーン0で17セクタである。したがって、図6の斜線で示される欠陥ブロックのように、欠陥ブロックや代替ブロックはディスクの1周近くに及ぶ領域となる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6に示されるように、ディスクの1周近くに及ぶECCブロックを代替処理の単位とした場合、傷や指紋がゾーンのユーザー領域と欠陥代替領域のほとんどのECCブロックに影響する場合がある。

【0019】ECMA-272で規定されるDVD-RAMの場合、各ゾーンが占める範囲の径方向の幅は約1.4mmであり、そのうちの約0.075mmの幅を欠陥代替領域が占める。一方、指紋や傷といった欠陥要因は、通常、径方向に数cmの範囲に及ぶ。したがって、指紋や傷が発生したゾーンのほぼ全てのECCブロックがその影響を受けることとなる。さらに、これらの欠陥要因が記録/再生装置のトラック追従制御信号(通常、トラッキング信号と呼ばれる)を乱すような場合、装置のピックアップが隣接領域にジャンプするなどの不具合が発生し、正しい記録が困難となる。

【0020】このような場合、従来の代替処理方式では、代替ブロックへの記録において代替ブロックも欠陥であると検出された場合に、さらに次の代替ブロックへの記録処理を繰り返す。しかしながら、前記のように欠陥代替領域を含むゾーン内のほとんど全てのECCブロックが、傷等の影響を受けているために、代替処理が成功するまでに多数の記録処理が発生する。一方、パーソナルコンピュータに接続される記録ドライブの場合、上記のような処理を繰り返すうちにタイムアウト処理が発生し、結果として正常にデータを記録することができなくなるという不具合が発生する。

【0021】以上のような事象が発生した場合、ユーザ

ーにとっては、記録装置が応答しなくなったり(ハングアップ)、記録したデータが記録されないといった、極めて重大な問題が発生する。

【0022】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明の光ディスク記録方法は、データ領域と欠陥代替領域を備える複数のゾーンによって構成され、データ領域内の欠陥領域が欠陥代替領域内の良好領域に代替記録されると共に前記欠陥領域と前記良好領域の位置情報が欠陥管理領域に登録される光ディスクの記録方法であって、データ領域内の欠陥領域の代替記録処理において、前記欠陥領域と同一ゾーン内の欠陥代替領域の未使用領域への代替記録処理を、所定回数以内で正常に記録できるまで実行するゾーン内代替記録ステップと、前記ゾーン内代替記録ステップにおいて、所定回数以内に正常にデータが記録できなかった場合に、他ゾーン内の欠陥代替領域に代替記録処理を行うゾーン外代替記録ステップとを包含することを特徴とする。

【0023】また、本発明の光ディスク記録方法は、前記光ディスク記録方法に加え、所定回数以内に正常に代替記録処理が行えなかった場合に、代替記録処理が行えなかったゾーンの欠陥代替領域が枯渇しているか否かを意味する欠陥代替領域枯渇情報更新ステップを備えることを特徴とする。

【0024】また、本発明の光ディスク記録方法は、前記光ディスク記録方法に加え、ゾーン内代替記録ステップ、又は、ゾーン外代替記録ステップにおいて、代替記録処理が正常に実行できなかったゾーンから予め定めた数だけ離れたゾーンの欠陥代替領域を、次の代替記録処理の対象として算出する代替ゾーン算出ステップを備えることを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

【0026】図1は本発明の一実施の形態におけるディスク記録ドライブの構成を示すブロック図である。上位制御手段101はパーソナルコンピュータであり、ドライブ1/Fバス102によって接続されたディスク記録ドライブ110と通信して書換型ディスク130のデータの記録・再生を実行する。ドライブ1/Fバス102は、パーソナルコンピュータの周辺機器用のバスであるSCSI(Small Computer System Interface)バスである。書換型ディスク130は、前記説明したようなECMA-272で規定されるDVD-RAMである。

【0027】ディスク記録ドライブ110はさらに、SCSIプロトコルにしたがって命令やデータの送受信を行う1/F制御手段111と、記録データや再生データを一時的に格納するメモリであるデータバッファ112と、書換型ディスク130への記録・再生処理を実行す

7

るデータ記録再生手段113と、上位制御手段101から1/F制御手段111を介して要求される命令を解釈してデータ記録再生手段113を制御する記録再生制御手段114と、記録時に欠陥ブロックを検出した際の代替処理を実行する代替制御手段120と、各部を接続して制御情報の通信を行うための制御バス115から成る。

【0028】代替制御手段120はさらに、代替処理において代替ブロックのPSNを算出する代替ブロック算出手段121と、単一のゾーン内で代替処理の実行回数をカウントするためのメモリであるゾーン内代替カウンタ122と、ゾーン内外を問わず代替記録の総回数をカウントする代替記録処理カウンタ123と、単一のゾーンの代替記録が正常に行ななかった場合に次に代替記録を行うゾーンを算出する代替ゾーン算出手段124と、代替ブロックを算出するゾーン番号を格納するメモリである代替ゾーン情報125から成る。

【0029】次に、本実施の形態におけるディスク記録ドライブ110の代替処理動作について、図2を参照しながら説明する。図2はディスク記録ドライブ110の代替処理動作を示すフローチャートである。なお、ここでは上位制御手段101の指示に応じてユーザー領域の記録処理を行った際に欠陥領域を検出した後の処理についての説明する。その他の処理に関しては従来の記録ドライブと同様であるため省略する。また、書換型ディスク130上に記録された二次欠陥リストは、起動時に読み出されてデータバッファ112の一部に格納されているものとする。以下、代替処理について処理順に説明する。

【0030】上位制御手段101からの記録要求を受け取った1/F制御手段111は記録データをデータバッファ112に格納すると共に記録再生制御手段114に記録要求を送信する。記録再生制御手段114はデータ記録再生手段113を制御してデータバッファ112に格納した記録データを書換型ディスク130に記録すると共に再生を行って正しく記録できたか否かを確認する。この時データ記録再生手段113は、データが正常に記録できなかったことを検出すると、記録再生制御手段114に対してエラー終了通知を行う。エラー終了通知を受領した記録再生制御手段114は、代替制御手段120と連携した代替処理を開始する(図200)。

【0031】代替処理を実行するにあたり記録再生制御手段114は、同一ゾーン内に代替領域が16ブロック以上残っていれば代替制御手段120内のゾーン内代替カウンタ122に16を設定し、16ブロック未満しか残っていなければその時の値を設定する。これは、同一ゾーン内の1つの代替ブロックへの代替記録がエラーとなっても、次の代替ブロックに対して設定回数分の代替記録の再試行を実行することを意味する。さらに記録再生制御手段114は、代替記録処理カウンタ123に3

8

2を設定する。これは、ゾーン内外を問わず、代替ブロックへの記録処理が繰り返しエラーになった場合に、3回まで再試行を行うことを意味する。すなわち、代替記録の総再試行回数意味する。また、記録再生制御手段114は代替ゾーン情報125に、記録が失敗した欠陥領域が存在するゾーン番号を設定する(図201)。

【0032】その後、記録再生制御手段114は代替ブロック算出手段121に、次に代替記録処理を実行する代替ブロックの算出を要求する。代替ブロック算出手段121は、代替ゾーン情報125から代替ブロックを算出するゾーン番号を取得する。その後、代替ブロック算出手段121はデータバッファ112上に格納された二次欠陥リストを参照して、取得したゾーン番号のゾーンの欠陥代替領域で次に使用可能な代替ブロックを算出してその位置情報(PSN)を記録再生制御手段114に返送する(図202)。

【0033】記録再生制御手段114は、データ記録再生手段113を制御して、受領した代替ブロックへ記録データの記録を実行する。データ記録再生手段113は、記録が成功した場合には正常終了を、エラーの場合にはエラー終了を、それぞれ記録再生制御手段114に返送する(図203)。

【0034】記録再生制御手段114は返送された処理結果を判定し、正常終了と判定した場合には図218の処理に分歧し、代替処理を正常終了とする。一方、エラーであると判定した場合には図205の処理に分歧する(図204)。

【0035】代替記録処理がエラー終了したと判定した記録再生制御手段114は、ゾーン内代替カウンタ122と代替記録処理カウンタ123をそれぞれ1だけ減算する(図205)。

【0036】記録再生制御手段114は、ゾーン内代替カウンタ122が0か否かを判定する。0でないと判定した場合には図202の処理に分歧し、同一ゾーン内で次に使用可能な代替ブロックに対して代替記録処理を再試行する。0であると判定した場合には、現在実行中の欠陥代替領域は、ほとんど欠陥となっていると判断して代替ゾーンでの代替処理を実行するために図207の処理に分歧する(図206)。

【0037】他ゾーンの代替記録処理を行うに当たり記録再生制御手段114は、データバッファ112上に格納された二次欠陥リスト上の代替領域枯渇フラグ領域に、現在の代替ゾーンに対応する代替領域枯渇フラグを1に設定する(図207)。

【0038】記録再生制御手段114はゾーン内代替カウンタ122に3を設定する。これは、次に代替処理を実行する代替ゾーン内において代替記録処理でエラーが発生しても、3回まで再試行を実行することを意味する。本値は、欠陥領域が指紋のように広範囲に渡の場合に、所定時間内に可能な限り多くのゾーンへ再試行可能

のように小さい値に設定している（S208）。

【0039】記録再生制御手段114は、代替ブロック算出手段121に、次に代替記録処理を行う代替ブロックの算出要求を送出する際に、他ゾーンからの代替ブロックの算出を要求する情報を合わせて送出的。代替ブロック算出手段121は、代替ゾーン算出手段124に代替ゾーン算出要求と併せて現在の代替ゾーン番号を送出する。代替ゾーン算出要求を受領した代替ゾーン算出手段124は、受領した代替ゾーン番号に5を加算する。これは指紋等の影響を考慮して、隣接ゾーンでなく5ゾーン分、離れたゾーンにアクセスすることにより処理を高速に成功させるためである。

【0040】さらに代替ゾーン算出手段124は、5を加算した後の代替ゾーンが24を超えていた場合は、代替ゾーンから24を減算する。これは、書換型ディスク130のゾーンがゾーン23までしかないために、それを補正するための処理である。以上のようにして代替ゾーンの算出を終えた代替ゾーン算出手段124は、算出した代替ゾーン番号を代替ブロック算出手段121に返送する（S209～S211）。

【0041】代替ゾーン番号を受領した代替ブロック算出手段121は、代替ゾーン番号を代替ゾーン情報125に格納する。その後、代替ブロック算出手段121は、データバッファ112上の二次欠陥リストを参照して、代替ゾーンの欠陥代替領域内で次に使用可能な代替ブロックの先頭P SNを算出して、記録再生制御手段114に返送する（S212）。

【0042】代替ブロックの先頭P SNを受領した記録再生制御手段114は、データ記録再生手段113を制御して代替ブロックへの記録を実行すると共に再生を行って記録が正常に行えたか否かを確認する。データ記録再生手段113は、記録が正常に行えた場合に正常終了を、エラーの場合にはエラー終了を、それぞれ記録再生制御手段114に返送する。記録再生制御手段114は処理結果を判定し、正常終了の場合にはS218の処理に分歧し欠陥代替処理を正常終了する。一方、エラー終了と判定した場合にはS215の処理に分歧する（S213、S214）。

【0043】代替記録処理がエラー終了したと判定した記録再生制御手段114は、ゾーン内代替カウンタ122と代替記録処理カウンタ123をそれぞれ1だけ減算する（S215）。

【0044】記録再生制御手段114は代替記録処理カウンタ123から代替記録カウンタ値を読み出し判定する。代替記録カウンタ値が0でなければS217の処理に分歧し、再試行を行うか否かを判定する。代替記録カウンタ値が0であれば、書換型ディスク130は32回の代替記録処理にも関わらずデータが正しく記録できないディスクであると判断し、S219の処理に分歧して欠陥代替処理をエラー終了する（S216）。

【0045】記録再生制御手段114は、ゾーン内代替カウンタ122からゾーン内代替カウンタ値を読み出し、判定を行う。ゾーン内代替カウンタ値が0であれば現在の代替ゾーンがほとんど欠陥状態であると判定してS207の処理に分歧し、他のゾーンでの代替記録再試行を続行する。一方、0ではないと判定した場合、現在のゾーン内で次の代替ブロックへの代替記録処理を再試行するために、S212の処理に分歧して再試行を続行する（S217）。

10 【0046】以上の処理で32回以内で代替記録処理が正常に終了した場合、記録再生制御手段114はI/F制御手段111に正常終了を報告する。I/F制御手段111はドライブI/Fバス102を介して上位制御手段101に正常終了を報告することで、データの記録は正常に完了する（S218）。

【0047】一方、32回の再試行にもかかわらず、データが正しく記録できなかった場合、記録再生制御手段114は、I/F制御手段111にエラー終了を報告する。I/F制御手段111は、ドライブI/Fバス102を介して上位制御手段101にエラー終了を報告することで、データの記録に失敗したことを伝える。

20 【0048】以上で、本実施の形態における欠陥代替処理の説明を終える。

【0049】以上のように、本実施の形態における記録方法によれば、傷や指紋等によって欠陥代替領域を含むゾーン全体が欠陥となっている場合でも、他ゾーンの欠陥代替領域への再試行を行うことにより代替処理を正常に実行することが可能となる。

30 【0050】以上のように、本実施の形態における記録方法によれば、1つのゾーンでの代替記録処理を所定回数繰り返した後に、そのゾーンの欠陥代替領域が枯渇していても代替領域枯渇フラグを1に設定するため、後にそのゾーンで新たな欠陥ブロックが検出された場合に同一ゾーン内での代替処理を行わずに他ゾーンからの代替処理を実行するため、高速に欠陥代替処理を実行することが可能となる。

40 【0051】以上のように、本実施の形態における記録方法によれば、他ゾーンでの代替記録処理を実行する際に、現在のゾーンから複数ゾーン離れたゾーンへ代替処理を行うため、指紋などの広範囲で複数ゾーンにわたる欠陥が存在する書換型ディスクでも高速に代替処理を完了することが可能となる。

50 【0052】尚、本実施の形態における記録方法では、ゾーン内代替カウンタの初期値を16、他ゾーンでの試行時のゾーン内代替カウンタ初期値を6、代替記録カウンタ初期値を32とそれぞれ設定したが、これらは予め決められた所定回数だけ良くて、他の値であっても良いことは言うまでもない。さらに、不揮発メモリにこれらの数値を設定する機能を追加し、使用環境に応じた異なる値をホストコンピュータから設定可能としてもよ

い。

【0053】尚、本実施の形態における代替ブロック算出手段121は、S209において現在の代替ゾーンに5を加算して代替ゾーンを算出したが、欠陥などの特性に応じて他の算出方式を用いても良い。例えば、2加算、4減算、6加算、という順に処理を行うことにより、現在の代替ゾーンに近い順に前後のゾーンに処理を実行してもよい。

【0054】尚、本実施の形態におけるディスク記録ドライブ110を構成する構成手段は、それぞれの機能が実現できればよいのであって、各手段が独立にハードウェアによって実装されている必要はない。例えば、マイクロコントローラとソフトウェア・プログラムの組合わせで、構成手段が構成されていても良いことは言うまでもない。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の記録方法によれば、傷や指紋等によって欠陥代替領域を含むゾーン全体が欠陥となっている場合でも、他ゾーンの欠陥代替領域への再試行を行うことにより代替処理を正常に実行することが可能となる。

【0056】また、1つのゾーンでの代替記録処理を所定回数繰り返した後に、そのゾーンの欠陥代替領域が枯渇していなくとも代替領域枯渇フラグを1に設定するため、後にそのゾーンで新たな欠陥ブロックが検出された場合に同一ゾーン内での代替処理を行わずに他ゾーンからの代替処理を実行するため、高速に欠陥代替処理を実行することが可能となる。

【0057】また、他ゾーンでの代替記録処理を実行する際に、現在のゾーンから複数ゾーン離れたゾーンへ代替処理を行うため、指紋などの広範囲で複数ゾーンにわ

* たる欠陥が存在する書換型ディスクでも高速に代替処理を完了することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であるディスク記録ドライブの構成を示すブロック図

【図2】本発明の一実施の形態の記録方法における代替記録処理の動作説明図

【図3】従来の書換型ディスクのデータ構造を説明するためのレイアウト図

10 【図4】従来の書換型ディスクのECCブロックを説明するための説明図

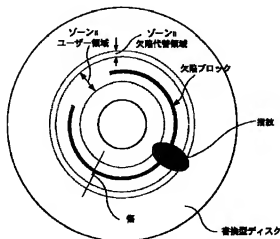
【図5】従来の書換型ディスクの欠陥代替処理を説明するための説明図

【図6】従来の書換型ディスクにおける欠陥ブロックと代替ブロックの配置を説明するための説明図

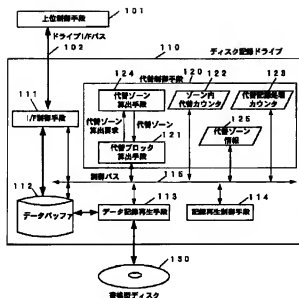
【符号の説明】

- 101 上位制御手段
- 102 ドライブI/Fバス
- 110 ディスク記録ドライブ
- 20 111 I/F制御手段
- 112 データバッファ
- 113 データ記録再生手段
- 114 記録再生制御手段
- 115 制御バス
- 120 代替制御手段
- 121 代替ブロック算出手段
- 122 ゾーン内代替カウンタ
- 123 代替記録処理カウンタ
- 124 代替ゾーン算出手段
- 125 代替ゾーン情報
- 130 書換型ディスク

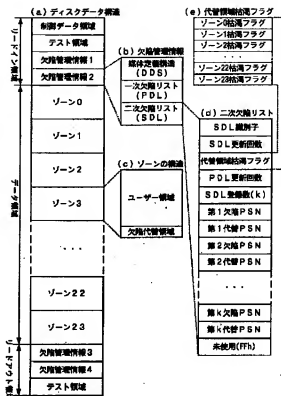
【図6】



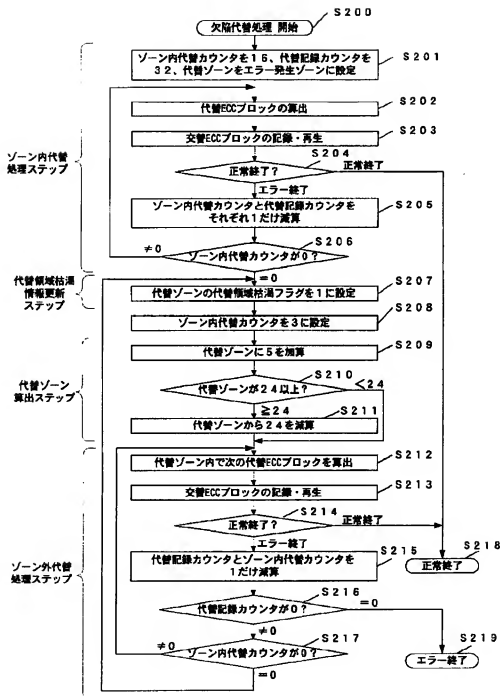
【図1】



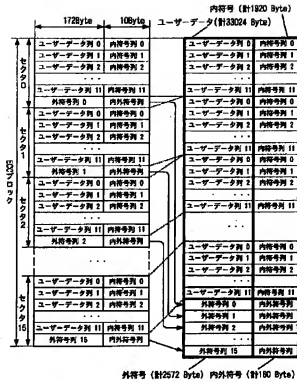
【図3】



【図2】



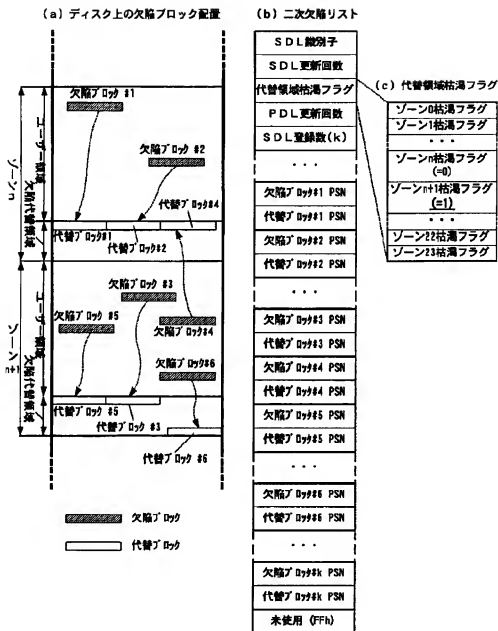
【図4】



(a) ディスク上のデータ構造

(b) ECCブロックの構造

【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
G11B 20/18識別記号
572FI
G11B 20/18

テーマコード(参考)

572C
572F

(72)発明者 伊藤 基志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D044 CC04 DE03 DE62

5D090 AA01 BB04 CC01 CC18 DD03
DD05 EE01 FF27 FF38 GG11
HH01